



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TREBALL FINAL DE GRAU

CRIBRATGE VISUAL A ESTUDIANTS DE SEGON DE PRIMÀRIA DE L'ESCOLA PEGASO DE BARCELONA

NÚRIA MARTINEZ BARNIOL

DIRECTORES
MONTSERRAT AUGÉ SERRA
MARTA FRANSOY BEL

DEPARTAMENT D'ÒPTICA I OPTOMETRIA

GENER DEL 2018



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

CRIBRATGE VISUAL A ESTUDIANTS DE SEGON DE PRIMÀRIA DE L'ESCOLA PEGASO DE BARCELONA

RESUM

La visió té molta influència amb l'aprenentatge. La majoria dels estímuls que ens arriben a les aules són visuals. Si els estudiants no presenten un sistema visual sa amb les condicions favorables per desenvolupar un bon aprenentatge, provocarà que l'estudiant no pugui respondre a les demandes de les classes i provocar casos de fracàs escolar.

Els cribratges visuals s'han fet a alumnes de segon curs de primària, d'entre 6 i 7 anys. Aquests estudiants es troben en una fase molt important del seu aprenentatge, ja que estan a la fase d'aprendre a llegir, per tant, és imprescindible la realització de controls visuals amb l'objectiu de prevenir, detectar i tractar totes les possibles disfuncions a nivell visual que puguin presentar.

Degut a això, aquest treball es basa en la realització de cribratges visuals a una població de 44 alumnes de segon de primària de l'escola Pegaso de Barcelona. Amb l'objectiu principal de detectar problemes visuals i estudiar la relació que hi ha entre les disfuncions i el desenvolupament de l'alumne.

Els resultats obtinguts confirmen que hi ha aproximadament un 20% dels alumnes que presenten un defecte refractiu no diagnosticat. També es pot afirmar la majoria dels estudiants presenten dificultats en la motilitat ocular, provocant així, problemes en la velocitat lectora (test Galí). Finalment, s'ha pogut veure que hi ha una relació entre l'edat dels alumnes (en mesos) i la seva velocitat lectora.

Aquest estudi ens mostra la importància d'una detecció precoç de disfuncions visuals i que les revisions optomètriques haurien de realitzar-se de manera periòdica per evitar fracàs escolar.



GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRIA

CRIBADO VISUAL A ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE PRIMARIA DE LA ESCUELA PEGASO DE BARCELONA

RESUMEN

La visión tiene mucha influencia con el aprendizaje. La mayoría de los estímulos visuales que nos llegan en las aulas són visuales. Si los estudiantes no presentan un sistema visual sano con las condiciones favorables para desarrollar un buen aprendizaje, provocara que el estudiante no pueda responder a las demandas de las clases y provocar casos de fracaso escolar.

Los cribados visuales se han realizado a alumnos de segundo curso de primaria, de las edades entre 6 y 7 años. Estos estudiantes se encuentran en una fase muy importante de su aprendizaje, ya que se encuentran en la fase de aprender a leer, por tanto, es imprescindible la realización de los controles visuales con el objetivo de prevenir, detectar y tratar todas las posibles disfunciones a nivel visual que puedan presentar.

Debido a este factor, este trabajo se basa en la realización de cribados visuales a una población de 44 alumnos de segundo de primaria de la escuela Pegaso de Barcelona. Con el objetivo principal de detectar problemas visuales y estudiar la relación que hay entre las disfunciones y el desarrollo del alumno.

Los resultados obtenidos confirman que hay aproximadamente un 20% de los alumnos que presentan un defecto refractivo no diagnosticado. También se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes examinados presentan problemas en la motilidad ocular, provocando así, problemas en la lectura (test Galí). Finalmente, se ha podido ver que hay una relación entre la edad de los alumnos (en meses) y su velocidad lectora.

Este estudio nos muestra la importancia de una detección precoz de disfunciones visuales y que las revisiones optométricas deberían realizarse de manera periódica ara evitar el fracaso escolar.



DEGREE IN OPTICS AND OPTOMETRY

VISUAL SCREENING OF SECOND COURSE PRIMARY STUDENTS OF THE PEGASO SCHOOL IN BARCELONA

ABSTRACT

Vision has a lot of influence with learning. Most of the visual stimuli that come to us in the classrooms are visual. If the students do not present a healthy visual system with the favourable conditions to develop a good learning, it will cause him not to be able to respond to the demands of the classes and cause cases of school failure.

The visual screens have been made to students in the second year of primary school, between the ages of 6 and 7 years. These students are in a very important phase of their learning, since they are in the phase of learning to read, therefore, it is essential to perform visual controls in order to prevent, detect and treat all possible visual dysfunctions level that they can present.

Due to this factor, this work is based on the realization of visual screens to a population of 44 students of second grade of the "Pegaso School" in Barcelona. With the main objective of detecting visual problems and studying the relationship between dysfunctions and student development.

The results obtained confirm that there is approximately 20% of the students who present an undiagnosed refractive defect. It can also be stated that the most common dysfunction among this group of students is ocular motility, thus causing problems in reading (Galí test). Finally, it has been possible to see that there is a relationship between the age of the students (in months) and their reading speed.

This study demonstrates the importance of early detection of visual dysfunctions and that optometric examinations should be carried out periodically to avoid school failure.



DEGREE IN OPTICS AND OPTOMETRY

VISUAL SCREENING OF SECOND COURSE PRIMARY STUDENTS OF THE PEGASO SCHOOL IN BARCELONA

SUMMARY

Vision is a complex process that encompasses a range of abilities that are interrelated to each other and that fact allows us to identify, analyse, interpret all the stimuli that reach us in the retina, and interact with them. An undiagnosed visual problem can lead to shortcomings in the development of learning and numerous cases of school failure.

The basis of learning process begins with the integration of the information that comes to us in the form of stimuli. These stimuli can come in terms of vision, touch, self-interpretation, hearing and smell. Once the information advances in our brain, the processing takes place and the eyes can emit a motor answer.

Learning can be divided into two stages, "learn to read" during the first elementary cycle (4-7 years) and "read to learn" from 3rd to 6th grade (over 7 years). The most important abilities during the first phase are the recognition of forms, the memorizing of words and the control of ocular movements. During the second stage, the recognition of forms is automatic and binocularity and accommodation are a lot more important. The oculomotor control is still the same.

The work is based on visual screenings at a school in the metropolitan area of Barcelona, specifically, the "Pegaso School" in "Sant Andreu" district. The study has a total number of 44 students in the second year of primary school, separated into two classes consisting of 23 and 21 students. In the 2nd A class there are 11 boys and 12 girls and in 2nd B class, there are 11 boys and 10 girls.

The screening main objective is to detect undiagnosed visual problems, to write reports on each student with the results and to send them to parents or legal guardian. As main objectives, the results have been analysed and graphs and statistical studies have been



developed in order to evaluate the relationship between the results of the various tests. The main objectives are:

- Assessing if there are students who have some refractive defect that has not been previously detected
- Knowing the anomalies' distribution of the students examined.
- Studying which are the students' symptoms.
- Analysing whether there is a direct relationship between the age (months) of the students and their reading speed.

The work is divided into the following parts: the theoretical part, methodology and results and statistics parts. The theoretical part shows all the necessary information to carry out the work. The methodology part explains the sample used, the instruments and the measures carried out. Finally, the statistical analysis shows the results of the screening with the discussion and the conclusions.

To start the work, a temporary planning has to be made in order to decide which days are appropriate to go to school to do the visual screening. Two documents are also sent to each family with the informed approval and previously facilitated questionnaires of possible signs and symptoms of children; carrying these on the first day of screening

During the visual screening, the most influential tests of learning are performed. For each student there is a set of files to be filled with the approval and the questionnaires about their symptoms. All the tests performed can be divided into four sections: visual function, visual efficacy, eye health, reading ability and finally, visual perception.

First of all, a short anamnesis is performed which is completed with the symptoms questionnaire.

Visual function includes proof of their visual prescription, measurement of monocular and binocular visual acuity, and near and far visual acuity. The refractive part includes the retinoscopy and subjective test.

The visual efficacy is divided into three parts: binocularity, accommodation and ocular motility. The binocularity part includes simultaneous perception (SP), fusion (F), stereopsis (ST), cover Test in far and near vision (CT), near convergence point (PPC) and the near heterophorias with the Thorington Test. The accommodation part includes the accommodation next point (PPA) and the accommodation flexibility (FA). Finally, the part of ocular motile includes the evaluation of the follow up and saccadic movements. These are evaluated according to whether they follow the four criteria or fail one of them (they should be soft, precise, extensive and complete). The ocular motile is also evaluated through the DEM Test (development eye movement). The results are recorded in the original paper of the results.

The part of eye healthy includes the color vision test and the test of pupillary reflexes.



The reading and the writing abilities are evaluated with the Wold Test and the Galí Test.

Finally, the visual perception includes de TVPS Test (Visual Perceptual Skills Test). This test includes seven perceptual areas: visual discrimination, visual memory, spatial relationships, form constancy, sequential memory, visual figure-ground and visual closure. We analyse only four perceptual areas:

- Visual discrimination: the individual is asked to find one image in a field of five similar images that exactly matches the presented target image.
- Visual memory: the individual is presented with a target image for five seconds and he or she is asked to remember it. Then, the person should find the image in a field of four images on the following page.
- Spatial relationships: the individual is asked to find one image, which is different from the rest in a field of five images.
- Visual closure: the individual is asked to match an incomplete target image to the correctly completed image in a field of four.

To perform all the tests, the following material has been required:

For the visual function, we need a frontofocometer, a distant vision optotype (Snellen test), a retinoscope, an occluder and a trial lens set box with its corresponding test glasses.

For visual efficacy, we need different material according to the parts assessed. For the binocularity part, we count on: a stimulus of near vision and one of distant vision, an occluder (for cover test), a punctual light, a prism of 10° in vertical position (for simultaneous perception), a red filter (for fusion), the TNO Test with the anaglyphic glasses (for stereopsis). For the accommodation part, we need a near vision optotype, a measuring tape and a +2,00D/-2,00D flipper. Finally, for the ocular motility, we only need two near-vision stimuli.

For the eyes health test, we need the Ishihara Test and a punctual light.

Finally, for the speed and script parts, we need the following tests with their corresponding results and the key sheets.

- Wold Test: It consists on evaluating the state of the visual-motor integration and the children's ability when it comes to copy the words of a text below it.
- Galí Test: The child has to read for a minute (with a chronometer). After this minute, we have to take note about the last word the student has read and then, we count the number of words that the person is able to read during this minute (ppm). Afterwards, the child has to finish the text, and we have to make some questions to him/her about it. It is very important to know that the child can understand the text.



- TVPS Test: It consists on evaluating four perceptual areas: visual discrimination, visual memory, spatial relationships and visual closure. The results are written down on the original sheet and analysed with the standard results.

Once the screenings are finished, all the results are compiled in an Excel (Excel 2013 version) establishing some criterions. After concluding the study, the obtained results are:

- The main symptoms of second-course students according to the signs and symptoms questionnaires are:
 - o Getting distracted easily for a while when reading (30%)
 - o Maintaining concentration while reading (25%)
 - o Reading slowly (22,5%).
 - o Feeling of moving the head when they read (15%)
- 27% of the assessed students have refractive defects, of which only 25% wear glasses. Therefore, there are 20,45% of these students who need optical correction and consequently, it has not been prescribed. This issue affects their development and school learning causing, in many cases, school failure.
- Comparing reading speed with the need of refractive prescription, it can be noticed that the average reading speed of the students who do not have a refractive defect is considered as normal value (52,94ppm), whereas those who do not use correction and they need it, they have a much lower value (23,40ppm).
- There are significant differences between the values of reading speed and the age (in months) of the children evaluated. It happens because the students between 7.0 and 7.6 years are younger than the other group and the development of the ocular motility and visual abilities are not equally developed.

Definitely, with this research it has been confirmed that visual acuity, refractive defects, ocular motility dysfunctions or perceptual problems have a huge influence on the learning process and the different stages of how to read and to learn properly. They are decisive stages for the learning process, so it can be confirmed that vision has a fundamental and essential role in the future of these children. Also, it is very important to raise awareness among families that vision is very important and that visual examinations should be performed to detect visual dysfunction as soon as possible to avoid affecting the child's development in future.



ÍNDEX

1. Introducció.....	12
2. La visió	13
3. Visió i aprenentatge.....	14
3.1 Habilitats necessàries per l'aprenentatge	15
3.1.1 Habilitats relacionades amb la funció visual	15
3.1.1.1 Agudesa visual i refracció	15
3.1.2 Habilitats relacionades amb l'eficàcia visual	16
3.1.2.1 Binocularitat.....	16
3.1.2.2 Acomodació	16
3.1.2.3 Habilitats oculomotores.....	17
3.1.3 Habilitats relacionades amb la percepció visual.....	18
3.1.3.1 Atenció visual	19
3.1.3.2 Processament de la informació	19
3.1.3.3 Visió perifèrica	19
3.1.4 Salut ocular	20
4. Metodologia	21
4.1 Objectiu principal del treball	21
4.1.1 Objectius específics	21
4.2 Hipòtesis.....	21
4.3 Cribratge	21
4.4 Participants	22
4.5 Instruments i mesures	23
4.6 Contacte amb l'escola.....	24
4.7 Lloc i temporalització del cribratge.....	24
4.8 Organització del pla de treball.....	24
4.9 Proves realitzades durant el cribratge.....	25
4.9.1 Anamnesis.....	25
4.9.2 Agudesa visual (AV)	25
4.9.3 Retinoscopia i subjectiu	26
4.9.4 Percepció simultània i fusió	26
4.9.5 Cover test	27
4.9.6 Punt proper de convergència (PPC).....	27
4.9.7 Fòria	28
4.9.8 Estereopsis.....	28
4.9.9 Punt proper d'acomodació (PPA)	29
4.9.10 Flexibilitat acomodativa (FA)	29



4.9.11	Moviments sacàdics i de seguiment	30
4.9.12	Test d'Anàlisi de Lectura i Escriptura en Català	31
4.9.13	Test de percepció visual (TVPS)	32
4.9.14	Salut ocular	33
4.10	Valors de normalitat de les proves realitzades	34
5.	Resultats	35
5.1	Distribució de la mostra.....	37
5.2	Anàlisi de la presència de simptomatologia	37
5.3	Anàlisi de la distribució d'anomalies.....	40
5.4	Relació entre la presència de defectes refractius, la utilització de correcció òptica i la velocitat lectora	40
5.5	Anàlisi de correlació entre edat i velocitat lectora	42
6.	Discussió	43
7.	Conclusions.....	44
8.	Agraïments.....	45
9.	Bibliografia i webgrafia.....	46
10.	Annexes	47
10.1	Carta consentiment informat	47
10.2	Informació per les famílies per interpretar els informes	49
10.3	Qüestionari de símptomes	51
10.4	Informe dels resultats.....	53
10.5	Fitxa optomètrica.....	54
10.6	Resultats test DEM	55
10.7	Fitxa resultats TVPS	56
10.8	Fitxa Test Galí i Wold	58
10.9	Prova de velocitat lectora	59



1. INTRODUCCIÓ

La visió és un procés complex que engloba un conjunt d'habilitats que estan interrelacionades entre sí i que ens permet identificar, analitzar i interpretar el que veiem i interactuar-hi. La majoria de la informació que arriba a les aules als alumnes és a través del sentit de la visió.

En l'aprenentatge també és bàsica la visió, ja que alguna disfunció en el sistema visual comportaria unes respostes insuficients a les demandes escolars. L'aprenentatge es comprèn en dues fases, la fase "d'aprendre a llegir" i la fase de "llegir per aprendre". La primera fase es dona entre els quatre i set anys i és bàsica per tal que la segona fase pugui ser exitosa per la persona.

Per tal que hi hagi un bon desenvolupament durant la primera fase, és imprescindible que el sistema visual estigui sa. Si es presenta alguna disfunció o algun mal diagnòstic, i en conseqüència, mal tractament, és molt possible que l'alumne estigui desenvolupant un cas de fracàs escolar.

En aquest treball es realitzen cribratges visuals a alumnes de segon curs de primària d'una escola de Barcelona. La mostra està formada per un total de 44 alumnes. El cribratge s'ha realitzat, per tant, a alumnes que es troben dins la primera fase, la fase d'aprendre a llegir.

Cal remarcar la importància que té un treball conjunt entre escola i professionals optometristes per tal de detectar, al més aviat possible, els casos d'alumnes amb disfuncions visuals i la realització del tractament més oportú per a cada cas, per així, evitar casos de fracàs escolar causats per disfuncions a la visió.



2. LA VISIÓ

La visió és un concepte que està format per un conjunt d'habilitats interrelacionades entre sí, que ens permet identificar, analitzar, interpretar el que veiem i interactuar-hi. Per tant, la visió és un procés complex que integra totes les habilitats visuals que ens permeten processar tots els estímuls que arriben a la retina.

El Dr. Skeffington (1928) va definir la vista com “un procés multisensorial, perceptiu, cognitiu i cinestèsic”. Per ell, la visió estava definida per un model holístic, formada per quatre àrees interrelacionades entre sí: la identificació, el centrament, l'antigravetat i la parla-audició.



Figura 1. Model holístic de la visió. Quatre àrees de Skeffington

Origen font: propi

En primer lloc, tenim el procés de **centrament** o localització. Aquest procés ens respon a la pregunta “On és l’objecte?” respecte l’orientació i perspectiva de l’observador. Es tracta de dirigir el cos, cap i ulls a l’àrea de l’espai on es troba l’objecte. De totes les habilitats visuals que formen part d’aquest procés, les més importants són la motilitat ocular i la binocularitat per tal que els estímuls que arriben a les dues fòvees siguin idèntics.



Per tal de poder localitzar l'objecte, prèviament s'ha de conèixer la ubicació i la posició de l'observador respecte l'espai. Aquest procés correspon al cercle de **antigravetat** i ens respon a la pregunta "On sóc jo?" mitjançant la postura i moviment de l'observador. Aquest procés és degut a les respostes vestibulars, posturals i propioceptives de la percepció visual.

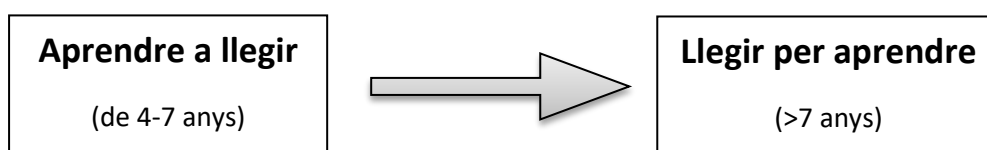
Una vegada tenim l'objecte localitzat a l'espai, actua el procés **d'identificació** que ens respon a la pregunta "Què és?". Aquest procés es basa en identificar un objecte i veure'l nítid. Per tant, una habilitat molt important que intervé en el reconeixement visual és l'acomodació. També hi actuen habilitats com memòria visual, percepció de formes i visualització que són imprescindibles per a l'aprenentatge.

Finalment, el procés de **parla-audició** respon a la pregunta "Què puc dir sobre l'objecte que veig?". És una funció integradora gràcies a la qual podem compartir experiències i interpretacions visuals amb els altres.

El desenvolupament d'algun d'aquests quatre sistemes, moltes vegades crea problemes d'aprenentatge relacionats amb la visió.

3. VISIÓ I APRENTATGE

L'atenció d'un nen a l'escola i la seva capacitat de respondre a les demandes escolars depèn, en gran part, de la visió. El tractament de la informació visual proporciona la capacitat d'organitzar, estructurar i interpretar els estímuls visuals, donant sentit a tot el que es veu. És per això que, en un examen visual, l'optometrista ha d'avaluar la relació entre visió i aprenentatge, separant l'examen en dues categories. La primera és l'eficàcia visual on s'avaluen problemes d'error refractiu, binocularitat, acomodació, motilitat ocular i salut ocular. La segona és la que correspon al processament de la informació visual, on s'examinen problemes de direccionalitat, capacitat d'anàlisi visual, d'integració motora visual i de discriminació espacial visual. L'aprenentatge el podem dividir en dues fases: aprendre a llegir i llegir per aprendre.





A la fase d'aprendre a llegir (de 4 a 7 anys) es fa molt èmfasis en el reconeixement i memòria de paraules. S'utilitza un tamany de lletra gran per fer l'aprenentatge més visual. Per desenvolupar aquesta fase més ràpidament és important que hi hagi una bona coordinació ull-mà, ja que moltes vegades s'utilitza l'escriptura com a reforç de la lectura. També és important el control oculomotor, ja que ajuda a atendre tots els detalls de les paraules i finalment, una bona percepció de formes, discriminació visual i memòria visual.

Una vegada el nen sap llegir, es passa a la fase de llegir per aprendre (>7 anys). En aquesta fase, el nen ja utilitza una lletra més petita i dedica períodes de temps més llargs a tasques de visió propera. Ja no resulta tan necessària la percepció de formes sinó que l'anàlisi de paraules es realitza de forma més automàtica. Tant la visió binocular com l'acomodació comencen a prendre importància. L'aspecte que segueix tenint importància és el control oculomotor, que és el que ens permet mantenir la lectura continuada sense saltar-nos ni repetir línies i/o paraules i així tenir una millor comprensió lectora.

3.1 Habilitats visuals necessàries pel desenvolupament de l'aprenentatge

3.1.1 Habilitats relacionades amb la funció visual

3.1.1.1 Agudesa visual i refracció

L'agudesa visual és una habilitat imprescindible per l'aprenentatge. Tota la informació que es rep arriba gràcies al sentit de la vista i de l'oïda al cervell i així pot ser analitzada i interpretada. En cas que aquestes imatges arribin borroses el nen presentarà grans problemes per evolucionar i seguir la demanda de la classe. Per avaluar l'agudesa visual, es necessita l'optotip de Snellen situat a 6 metres del pacient. L'agudesa visual l'avaluem sense correcció, excepte en els casos que utilitzen la refracció habitual, que es valora amb les ulleres. Sempre es valora l'AV tant monocular com binocular i tant de lluny com de prop. A la part de refracció, s'avalua la retinoscopia i el subjectiu.

Segons un estudi realitzat per Molina Curbelo (Cuba, 2015) on s'avaluaven els defectes refractius d'alumnes de primària d'entre 5 i 10 anys, es va veure que els estudiants que presentaven més defectes refractius sense corregir eren alumnes de sexe masculí d'entre 5 i 6 anys. Un 48,7% dels estudiants presentaven l'agudesa visual inferior de 1,0. Els resultats d'aquest estudi ens demostren la importància que té la detecció i correcció dels defectes refractius en estudiants que estan en l'etapa d'aprenentatge.



3.1.2 Habilitats relacionades amb l'eficàcia visual

3.1.2.1 Binocularitat

La visió binocular consisteix en què les dues imatges que arriben a la retina, concretament a la fòvea, passin al cervell i siguin percebudes per igual formant una única imatge simple. És imprescindible tenir bona fusió sensorial, on els dos ulls percebin les imatges iguals, en quant a nitidesa, forma i mida, d'aquesta manera, al còrtex visual s'interpretarà les imatges com a una sola i ens permetrà tenir una visió binocular eficaç i visió estereoscòpica. La visió binocular es pot classificar en tres nivells:

- **Percepció simultània:** és el nivell més baix de sensorialitat. És la capacitat de percebre les imatges de manera dissociada amb els dos ulls, és a dir, percebre dues imatges per separat.
- **Fusió:** és el següent nivell de la visió binocular. Consisteix en poder obtenir una sola imatge mitjançant dues imatges monoculars. Per obtenir-la és imprescindible l'alineació dels dos eixos visuals, anomenada fusió motriu. També és necessària la fusió sensorial, és a dir, integrar les dues imatges obtenint la percepció d'una sola imatge.
- **Estereopsis:** és el nivell més elevat de fusió. És la capacitat de percebre el relleu, és a dir, veure-hi en tres dimensions. Aquest grau de fusió ens ajuda a calcular distàncies, percebre el volum, etc.

3.1.2.2 Acomodació

L'acomodació es dona degut a que el sistema diòptric de l'ull funciona de manera dinàmica, permetent enfocar a diferents distàncies i percebre les imatges de manera nítida. Aquesta habilitat és imprescindible per l'evolució de l'aprenentatge, ja que ens ajuda a fer el canvi d'enfoc a l'aula. Per exemple, per copiar un text de la pissarra, s'ha d'enfocar de manera nítida de visió llunyana i per copiar-ho a la llibreta, de visió propera. Si el cristal·lí no respon a les demandes acomodatives de l'aula, l'estudiant no podrà seguir les classes i no evolucionarà com els seus companys.

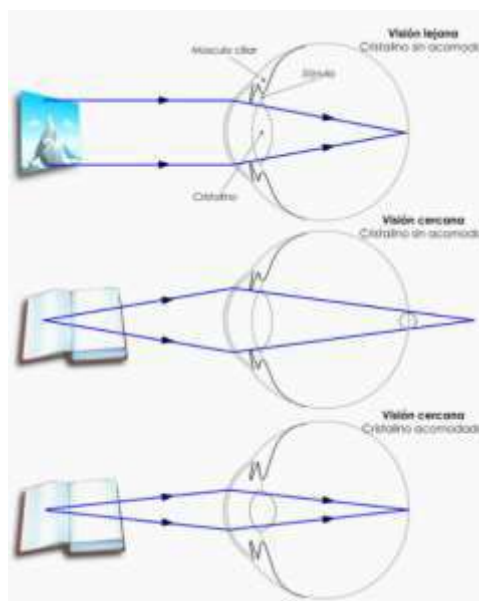


Figura 2. Resposta del cristal·lí a diferents demandes acomodatives.

Origen font: <http://www.eloftalmologobarcelona.com/2010/11>

3.1.2.3 Habilitats oculomotores

En moltes ocasions, es justifica que la mala lectura d'un alumne és deguda a que no li interessa, a que no li agrada llegir o bé a que es distreu amb molta facilitat. A vegades, pot ser que sigui cert, però s'han fet estudis per demostrar que el desinterès de l'alumne a la lectura és degut a que presenten dificultats en els moviments oculars. Algun estudi realitzat al marc del "Programa d'Ajuda al desenvolupament de la Intel·ligència" (A.D.I.), (2005) demostra que el 99% dels estudiants que presenten problemes amb la lectura tenien poca habilitat en la motricitat ocular.

Dins dels moviments oculars podem diferenciar tres grans grups: els moviments de fixació, els moviments sacàdics i els moviments de seguiment, versions (examen binocular) i duccions (examen monocular).

- Els moviments de **fixació**, són els que ens permeten mantenir els ulls de manera exacte i estable en un punt concret per tal de poder analitzar la informació que conté.
- Els moviments **sacàdics** són petits salts que es realitzen durant la lectura. Normalment es realitzen d'esquerra a dreta, tot i que a vegades es realitzen regressions, és a dir, moviments en sentit contrari per rellegir paraules ja llegides. Aquests moviments ens permeten seguir el text i passar d'una línia a l'altre sense haver de seguir amb el dit.



Els lectors que llegeixen habitualment, realitzen regressions d'entre un 10 i 20% del temps total de la lectura, mentre que els lectors que tenen més dificultats, realitzen més refixacions i regressions. Això provoca que en llegir un text tardin més temps del normal i no tinguin una bona comprensió lectora.

- Els moviments de **seguiment** són moviments que realitzen els ulls de manera suau i continua durant la lectura. Són essencials per seguir un objecte i mantenir l'enfoc de la imatge a la fòvea durant el desplaçament dels ulls.

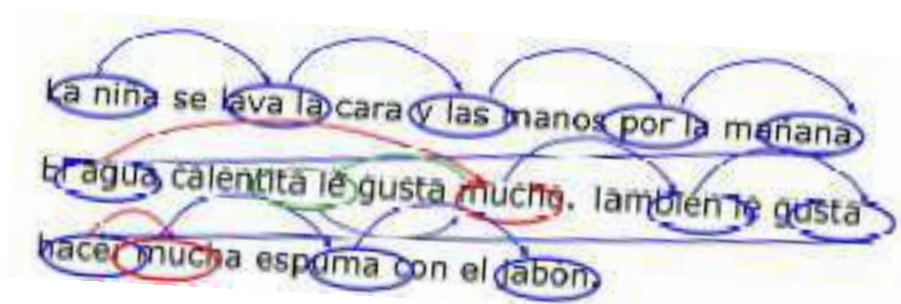


Figura 3 . Exemple de moviments oculars durant la lectura. Fletxes blaves: moviment sacàdic.
Cercle blau: fixació. Fletxa i cercle vermell: moviment de regressió.

Origen font: <https://aprendizajeyvision.wordpress.com>

3.1.3 Habilitats relacionades amb la percepció visual

La percepció visual és un procés que realitza el nostre cervell des de que arriba la informació lumínica a l'ull fins que arriba al cervell i és transformada en informació i interpretada de manera global per l'observador. La percepció visual depèn principalment d'una experiència prèvia.

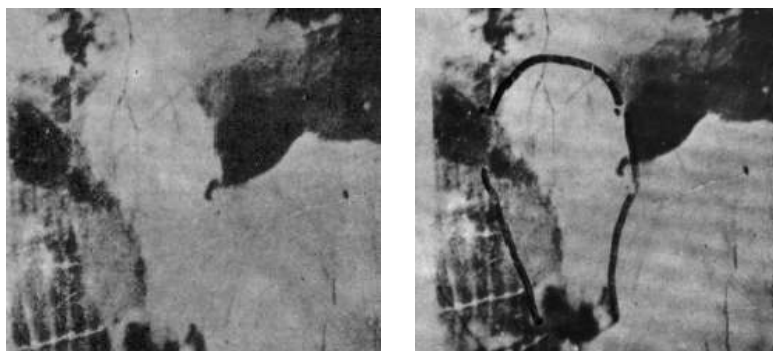


Figura 4 . Exemple de percepció visual i necessitat d'experiència prèvia



Origen font: <http://www.optometriasab.com>

Dins la percepció visual podem diferenciar tres apartats:

3.1.3.1 Atenció visual

El primer pas per tenir una bona percepció visual és tenir una bona atenció visual, que és la capacitat que tenim les persones de realitzar una activitat de manera continuada sense perdre la concentració i sense que ens afecti cap agent extern.

3.1.3.2 Processament de la informació

Seguidament, el processament de la informació està format per un conjunt d'habilitats que serveixen per discriminar, memoritzar o interpretar la informació visual. Si hi ha una disfunció de la percepció visual, l'estudiant és incapaç de percebre semblances o diferències de formes, lletres o paraules.

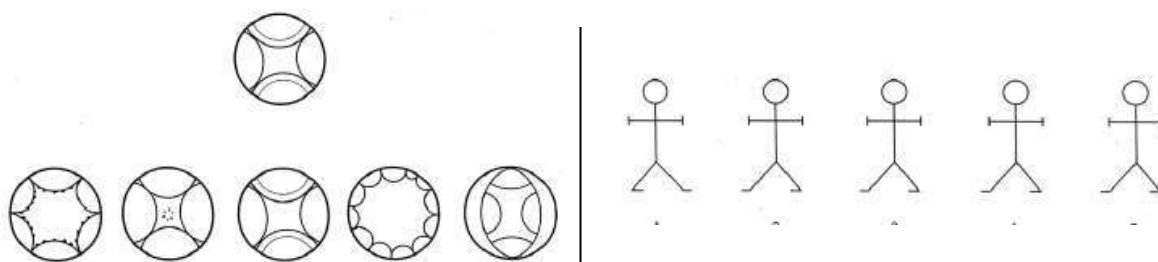


Figura 5. Avaluació de la percepció visual mitjançant el test TVPS.

Origen font: Visió i aprenentatge

3.1.3.3 Visió perifèrica

Finalment també hi intervé la visió perifèrica. Fa referència a la capacitat de percebre tota la informació que rebem a través de la retina perifèrica i d'interpretar-la de manera conscient.



3.1.4 Salut ocular

La importància de la salut ocular és registrar els signes i símptomes que es presenten amb la reacció pupil·lar mitjançant l'observació directa de les pupil·les. En quant a l'aprenentatge és important, ja que els músculs dilatador i constrictor de l'iris són els que provoquen la miosis o midriasi en funció de la il·luminació i també en funció de la convergència-acomodació. En el cas que hi hagi alguna disfunció de la reacció pupil·lar, la persona, en funció de la demanda, no podrà acomodar ni convergir.

Les anomalies del visió del color afecten majoritàriament al sexe masculí i aproximadament a un 8% de la població d'aquest sexe. És important per l'aprenentatge, ja que la majoria de llibres de text de les aules no estan adaptats a nens amb aquesta disfunció. Per exemple, un nen afectat per problemes de visió del color, que li fan fer problemes de matemàtiques sumant i restant boles de color verd i vermell, presentarà problemes per resoldre'ls i no podrà seguir la demanda de la classe.

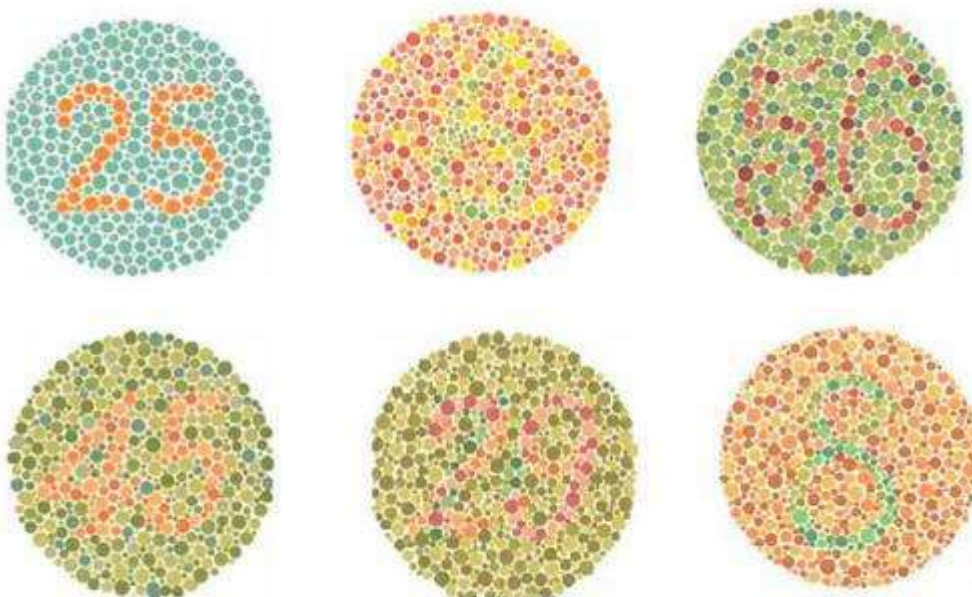


Figura 6 .Test d'Ishihara.

Origen font: Smartherapy



4. METODOLOGIA

4.1 Objectiu principal del treball

- Avaluar i detectar alteracions visuals relacionades en la funció, l'eficàcia visual i el processament de la informació visual mitjançant cribratges a alumnes de segon de primària de l'escola Pegaso de Barcelona.

4.1.1 Objectius específics

- Elaborar informes de cada alumne examinat amb els resultats del cribratge visual i donar-los als pares o tutors.
- Valorar si en funció dels resultats de l'agudesia visual i la refracció hi ha nens que tenen algun problema refractiu no diagnosticat.
- Estudiar quins són els símptomes presentats als qüestionaris més comuns als alumnes de segon de primària.
- Conèixer la distribució d'anomalies dels alumnes en forma de percentatge.
- Analitzar si hi ha relació significativa entre els resultats de la velocitat lectora en funció de l'edat en mesos dels alumnes.

4.2 Hipòtesi

- Hi ha alumnes que no s'han realitzat mai un examen visual i tenen disfuncions no diagnosticades.
- Les disfuncions de binocularitat i acomodació no seran les més comunes.
- Hi ha una relació significativa entre velocitat lectora i edat en mesos dels alumnes

4.3 Cribratge

Un cribratge es basa en la realització d'un conjunt de proves de detecció a una mostra d'individus prou gran com per poder analitzar els resultats i extreure'n conclusions. A un cribratge, sempre es plantegen uns objectius i les proves realitzades van relacionades a complir-los.

En el cas d'aquest estudi, es realitza un cribratge visual on totes les proves van destinades a la detecció de possibles disfuncions de la visió que puguin influenciar al desenvolupament de l'aprenentatge escolar. Aquests cribratges normalment no superen els 30 minuts per alumne examinat i generalment es realitzen en l'ambient



escolar, és a dir, les condicions de il·luminació, distàncies, etc., no estan tan controlades com si es realitzessin al gabinet.

4.4 Participants

Els cribratges visuals es van dur a terme a l'Escola Pegaso del barri de Sant Andreu de Barcelona (Carrer Dublín, 5, 08027 Barcelona) durant els mesos d'octubre i novembre del 2017. L'examen visual es va realitzar als alumnes de 1r cicle de primària (2n curs). Es van examinar les dues línies de segon, formant un total de 44 alumnes, repartits en 23 alumnes a 2nA i en 21 alumnes a 2nB (*Figura 1*).

Total alumnes (N=44)			
Classe 2nA		Classe 2nB	
23		21	
Nens	Nenes	Nens	Nenes
11	12	11	10

Taula 1. Distribució del nombre d'alumnes examinats

4.5 Instruments i mesures



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

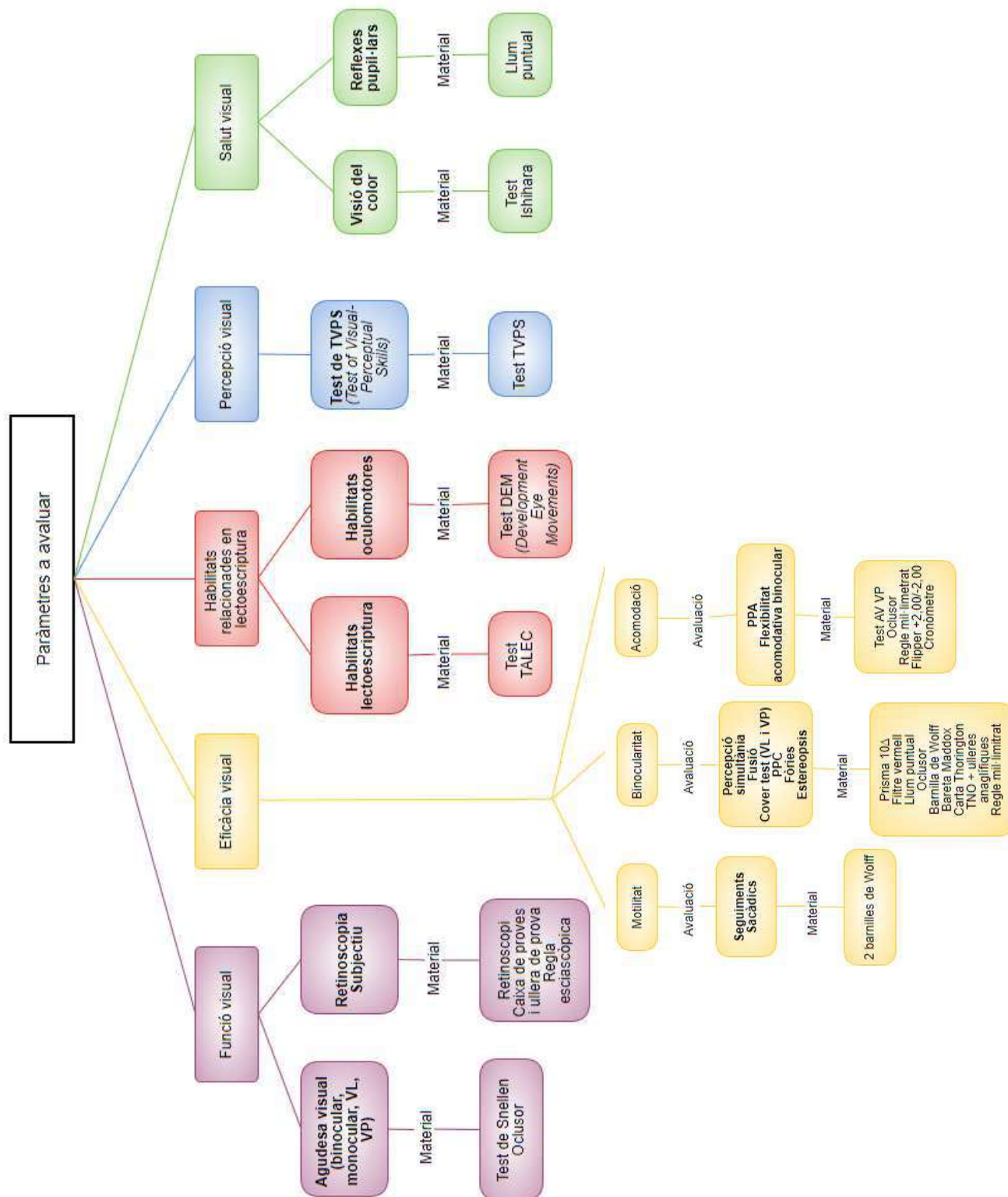


Figura 7. Proves realitzades i instruments

Origen font: pròpia



4.6 Contacte amb l'escola

Per tal de poder realitzar el cribratge a l'escola Pegaso, ens vam posar en contacte amb l'equip directiu mitjançant un correu electrònic indicant l'objectiu del cribratge, els avantatges que comportaria la seva realització i tota la informació adjunta de les proves a realitzar. Un cop acceptat, vam enviar el document del *Consentiment informat als pares* (annex 1) juntament amb el *Qüestionari de signes i símptomes* (annex 2) que havien de portar tots els alumnes a examinar el primer dia del cribratge. El següent pas va ser acordar les dates que es realitzarien els cribratges.

Un cop finalitzats els cribratges, es va facilitar a totes les famílies un informe (annex 3) amb els resultats de les proves realitzades i amb les recomanacions pertinents per a cada alumne.

4.7 Lloc i temporalització del cribratge

Els cribratges es van realitzar a la biblioteca de l'escola. En relació amb la temporalització, va tenir lloc durant els matins de dijous i divendres dels mesos d'octubre i novembre. L'horari de realització va ser de 9:00h a 12:30h respectant l'hora d'esbarjo.

4.8 Organització del pla de treball

L'equip encarregat de realitzar les proves d'aquest estudi estava format per 4 persones, tres estudiants del grau i una professora. Durant uns dies, també ens va venir a ajudar una optometrista alumna del màster de la FOOT.

Pel que fa a la organització del primer dia, es demana la llista dels alumnes a la tutora de la classe per tal de saber exactament quins són els nens que han portat el document del *Consentiment informat als pares*. Quan s'arriba a la sala ens distribuïm en tres zones. La primera és on es realitza la anamnesis, l'agudesia visual, la part de refracció amb retinoscopia i subjectiu i la motilitat ocular. En aquesta zona també es disposa d'un frontofocòmetre per saber quina és la refracció habitual dels estudiants que utilitzen ulleres. Seguidament, una persona es centra en fer la part de binocularitat, acomodació i salut ocular. Finalment, les altres dues persones, passen els tests de TVPS, DEM, Talec i figura universal. Els estudiants passen per totes les zones per tal de que se'ls hi puguí realitzar tot el cribratge.



Inicialment s'avisava a quatre estudiants i a mesura que es va acabant cada cribratge, se'ls hi diu que avisin a un company de classe.

Finalitzats tots els cribratges visuals, es van elaborar els informes dels alumnes (Annex 3) i es van entregar als pares juntament amb un document amb informació per interpretar els resultats dels informes (Annex 4). També es va programar una xerrada informativa sobre com influeix la visió en l'aprenentatge i explicant diversos consells visuals per prevenir possibles alteracions. Hi va haver alguns pares que tenien dubtes sobre els informes dels seus fills i se'ls hi va explicar i recomanar diversos centres per fer la revisió més exhaustiva als seus fills.

4.9 Proves realitzades

Es disposa d'una fitxa optomètrica on s'anoten tots els resultats obtinguts de funció visual, eficàcia visual i salut ocular (Annex 5).

4.9.1 Anamnesis

Realització de preguntes referents a presència de símptomes. Per exemple, si veuen borrós o doble la pissarra i la llibreta, si porten ulleres, quan temps fa que les utilitzen, etc. Aquestes preguntes poder semblar molt simples però ens aporten molta informació.

4.9.2 Agudesia visual

Aquesta prova es realitza monocular i binocular tant de visió llunyana com visió propera. S'avalua a la distància de 6 metres mitjançant el test d'Agudesia visual de Snellen. Els estudiants que utilitzen ulleres, es mesura amb les ulleres.

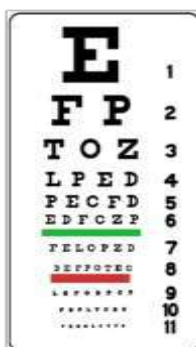


Figura 8. Test de Snellen utilitzat per la mesura d'agudesia visual

Origen font: www.cascadilla.com



4.9.3 Retinoscopia i subjectiu

Es va realitzar amb les ulleres de prova, la caixa de proves de lents. En alguns casos, també s'utilitzava la regla esciascòpia.



Figura 9. Regle esciascòpia i optometrista realitzant retinoscopia

Origen font: <https://www.tendencias21.net/>

4.9.4 Percepció simultània i fusió

Pel que fa a la percepció simultània, s'avalua mitjançant un prisma de 10Δ verticals. En primer lloc es posa davant d'un ull i se l'il·lumina amb una llum puntual. Seguidament, es pregunta al nen si veu dues llums, si és així, se li demana al nen que miri la imatge de dalt i a veure si percep també la de baix, i al revés, que miri que de baix i a veure si percep la de dalt.

Pel que fa a la fusió, aquesta s'avalua mitjançant un filtre vermell que es posa davant d'un ull i se l'il·lumina amb una llum puntual. Després al nen se li demana quants llums veu.

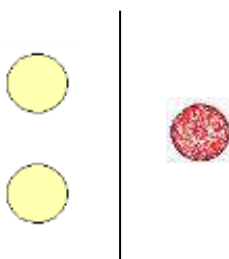


Figura 10. Resultats esperats a les proves de percepció simultània (esquerre) i fusió (dreta)

Origen font: *propi*



4.9.5 Cover test visió llunyana i visió propera

Es demana al nen que fixi una lletra de visió llunyana o bé, una a 40cm i l'optometrista li tapa i destapa els ulls observant el moviment que realitzen. Es fa una aproximació de la desviació i si és un valor molt marcat, es mesura amb la barra de prismes. Aquesta prova es realitza amb la seva correcció habitual.



Figura 11. Realització del cover-test mitjançant un ocluser

Origen font: Ocularis

4.9.6 Punt proper de convergència (PPC)

Per realitzar aquesta prova es necessita una barnilla de Wolff. Per una banda, l'alumne examinat ha de fixar-se tota l'estona amb la bola i avisar en el moment en què vegi dues boles. Per altre banda, l'examinador aproparà la bola de manera central als ulls de l'alumne. Quan el nen indiqui veure dues boles, l'examinador mourà en direcció contrària i el nen haurà d'indicar en el moment que en torni a veure una.



Figura 12. Realització del PPC

Origen font: Qvision



4.9.7 Fòria

La fòria la vam mesurar mitjançant la carta de Thorington. És un mètode subjectiu basat en les varetes de Maddox on el pacient es col·loca davant d'un ull la vareta de Maddox amb el filtre vermell i l'examinador li mostra la carta on al mig hi ha una llum puntual. L'alumne examinat ha de mirar la llum puntual i veurà una línia vermella. S'ha de fixar en la línia i indicar per sobre de quin número passa la línia vermella.

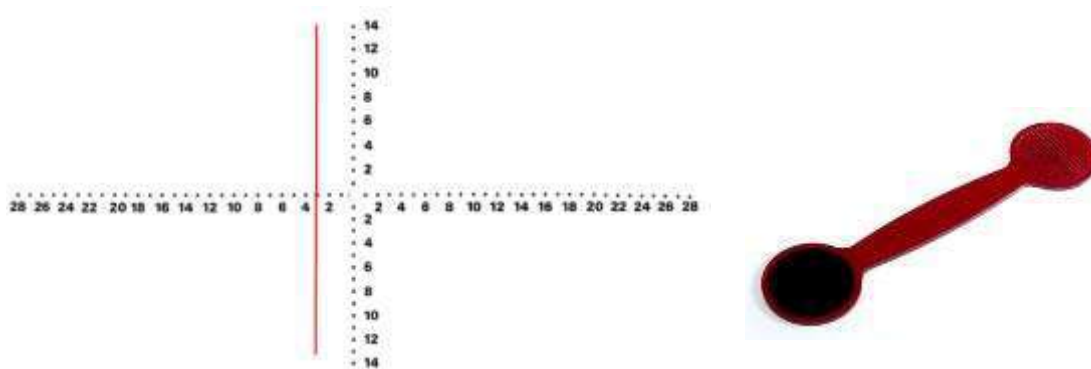


Figura 13. Carta de Thorington i ocluser amb vareta de Maddox i filtre vermell

Origen font: propi

4.9.8 Estereopsis

La prova d'estereopsis la vam realitzar mitjançant el test del TNO amb les ulleres anaglífiques a la distància de 40cm. A la làmina de resultats, es va anotar el valor de l'ultima figura que l'alumne va dir correctament.



Figura 14. Test d'estereopsis TNO

Origen font: loamigo



4.9.9 Punt proper d'acomodació (PPA)

Per mesurar l'amplitud d'acomodació, se li demana al pacient que fixi una paraula de la mida equivalent a AV 0.8. Se li diu a l'alumne que digui en quin moment veu borrosa la paraula mentre que l'examinador va apropant el test en direcció als ulls fins que el nen indiqui visió borrosa. Amb la cinta mètrica es mesura la mínima distància on l'alumne veu nítid. Aquesta prova es fa inicialment binocular i si la distància és superior a 8cm, es realitza de manera monocular.



Figura 15. Material utilitzat per mesurar el PPA

Origen font: propi

4.9.10 Flexibilitat acomodativa (FA)

La flexibilitat acomodativa la realitzem en visió propera amb un test a 40cm del pacient. El nen ha de fixar una paraula de la mida equivalent a AV 0.8. S'utilitza un Flipper de lents +2,00/-2,00 i avisar-nos cada vegada que veia la paraula nítida. Aquest test inicialment es fa binocular i si no supera 12cpm, es realitza de manera monocular. A la fitxa optomètrica, s'anota el valor dels cicles per minut juntament amb el signe de la lent que li costa més enfocar.



Figura 16. Optmetrista realitzant la prova de flexibilitat acomodativa binocular en visió propera

Origen font: Clínica Teràpia Visual

4.9.11 Moviments sacàdics i de seguiment

L'examinador valora si els moviments oculars són suaus, precisos, extensos i concrets. Per avaluar els sacàdics, s'utilitzen dues barnilles de Wolff formades cada una per una bola, una més gran i una més petita, i se li indica al pacient que miri, segons les indicacions de l'examinador, la bola gran o la bola petita. Per avaluar els seguiments, s'utilitza només una

bola i l'alumne ha de seguir-la amb els ulls a totes les posicions de mirada sense moure el cap.



Figura 17. Barnilles de Wolff

Origen font: promocionoptometrica.com

En aquest apartat, per valorar els moviments oculars també es realitza el test DEM (Annex 6), on el nen realitza el test A, test B i test C. L'examinador controla el temps que tarda i anota al full de resultats si hi ha omissions o repeticions de números. A



partir d'aquí, s'avaluen els resultats mitjançant la taula de valors de normalitat i s'indica quina tipologia de DEM presenta cada alumne. Seguidament es presenta una taula amb la descripció de les quatre tipologies possibles:

Temps Vertical	Temps Horitzontal	Ratio	Tipologia	
N	N	N	Tipus I	Habilitats correctes
N	↑	↑	Tipus II	Baixes habilitats oculomotores
↑	↑	N	Tipus III	Baixes habilitats de processament
↑	↑↑	↑	Tipus IV	Baixes habilitats oculomotores i de processament

Taula 2. Tipologies de DEM

4.9.12 Test d'Anàlisi de lectura i Escriptura en Català

Pel que fa al Test d'Anàlisi de lectura, l'alumne examinat ha de llegir durant un minut un text en català o castellà adequat a la seva edat (Annex 10). En aquest cas, es valora la velocitat lectora mitjançant les paraules per minut que llegeix i es compara amb la fitxa de valors de normalitat (Annex 9).

En quant a l'escriptura, s'utilitza el test de Wold (Annex 8) on el nen ha de copiar una frase de 110 lletres en el mínim temps possible. Si en sap, ho ha de fer en lletra lligada. L'examinador anota al full de resultats les lletres per minut que ha escrit el nen. Seguidament es comparen els resultats amb els valors de normalitat (Annex 9).

4.9.13 Test de percepció visual (TVPS)

El TVPS determina les habilitats visioperceptives no motores dels estudiants. La prova consta en 112 ítems dividits en 7 sub-proves. En el cribratge realitzat, s'han avaluat 4 de les 7 proves: processos bàsics com la discriminació visual, la relació espacial, processos de memòria com la memòria visual i processos complexos o d'integració com el tancament visual.

En primer lloc, la discriminació visual és l'habilitat per determinar característiques distintives entre figures amb formes similars. Seguidament, la relació espacial que es basa en determinar, d'entre cinc figures la única que presenta una direcció o orientació diferent a les altres. La prova de memòria visual es tracta de que el nen recordi les característiques d'una figura que ha vist prèviament durant 5 segons i



reconèixer-la d'entre una sèrie de figures similars. Finalment, el tancament visual es basa en unes làmines on hi ha una figura central completa i l'ha de reconèixer d'entre quatre figures incompletes.

Finalment, s'anoten els resultats a la fitxa utilitzant els valors normalitat i de percentil de cada apartat (Annex 7).

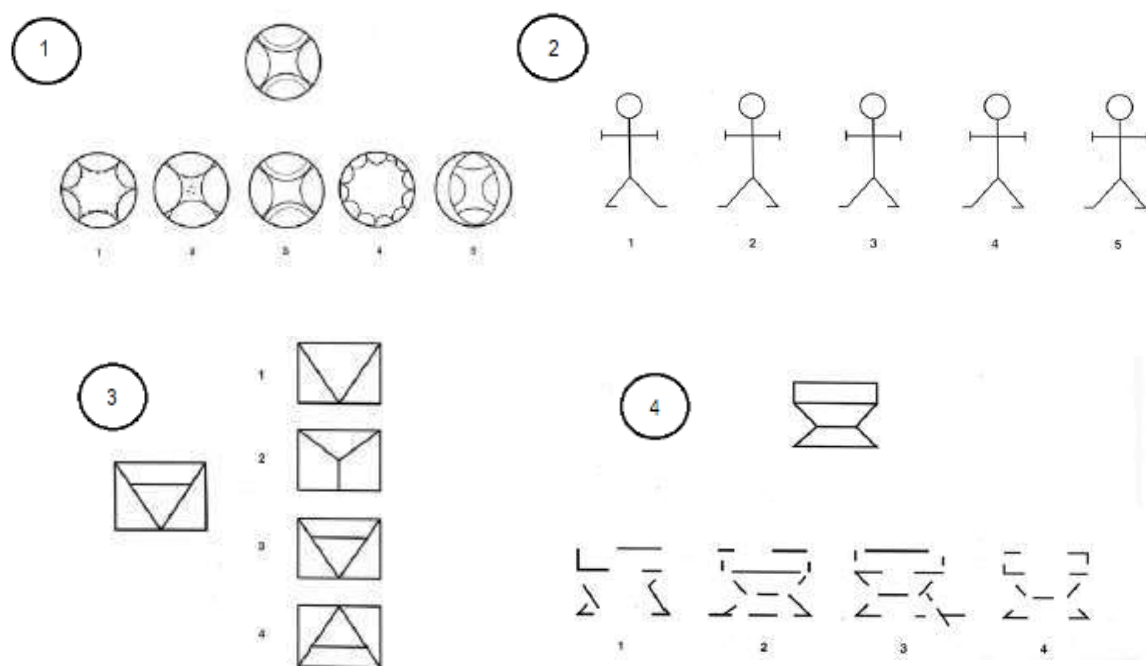


Figura 18. Làmines del TVPS. 1.Discriminació visual. 2. Relació espacial.
3. Memòria visual. 4. Tancament visual

Origen font: Visió i aprenentatge

4.9.14 Salut ocular (Visió del color i Reflexes pupil·lars)

En aquest apartat, es valora la visió del color amb el test d'Ishihara situat a 40cm del nen, on ens ha d'indicar tots els números de les làmines. Per l'examen dels reflexes pupil·lars, se li demana al nen que miri a un punt llunyà. L'examinador utilitza una llum puntual i enfoca a les pupil·les. Es valora el reflex pupil·lar de manera directe i també de manera consensuada.

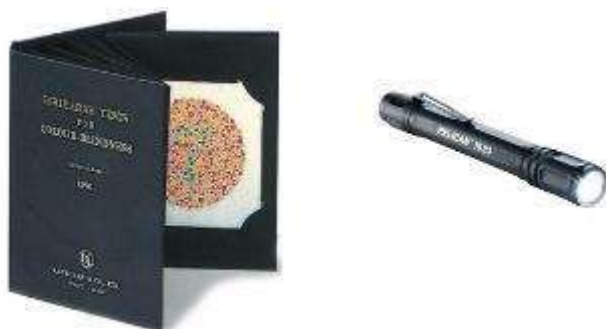


Figura 19. Material necessari per avaluar la salut ocular.

Origen font: materialmedico224.es

4.10 Valors de normalitat de les proves realitzades

Per tal de realitzar els informes, s'ha d'establir un criteri passa – falla en funció dels valors de normalitat segons l'edat dels estudiants examinats. Aquest criteri és el següent:

	Passa	Falla
Agudesia visual visió llunyana (amb correcció habitual)	1	$\geq 0,9$
Refracció ocular	Hipermetropia $\leq +0,50$	Hipermetropia $>0,50$ Miopia Astigmatisme $>0,50$
Motilitat ocular (Seguiments i sacàdics)	Suaus, precisos, extensos i complets	No suaus, precisos, extensos i complets
Cover test visió llunyana	$1x (\pm 1)$	$>2x, >2e$ Tròpies
Fòria visió propera (Cover test i Carta de Thorington)	$3x' (\pm 5)$	$>8x', >2e'$ Tròpies



Percepció simultània	Sí	Supressió
Fusió	Sí	No
Estereopsis (mètode TNO)	$\leq 60''$ arc	$> 60''$ arc
Punt proper de convergència	≤ 10 cm	> 10 cm
Punt proper d'acomodació	≤ 8 cm	> 8 cm
Flexibilitat acomodativa binocular	≥ 8 cpm	< 8 cpm
Visió del color	≤ 2 error	> 2 error
Reflexes pupil·lar	Pupil·les igual rodones que reaccionen a la llum	No reaccionen a la llum
Velocitat lectora	≥ 44 paraules per minut	< 44 paraules per minut
Prova còpia d'una frase de Wold	≥ 30 lletres per minut	< 30 lletres per minut
Test DEM	DEM Tipus I	DEM Tipus II, III i IV
Test TVPS (Discriminació visual, memòria visual, relació espacial, tancament visual)	Percentil $\geq 16\%$	Percentil $< 16\%$

Taula 3. Valors de normalitat de les proves realitzades durant el cribatge



5. RESULTATS

Per realitzar l'anàlisi dels resultats durant el cribratge, s'han introduït totes les dades a un Excel (Excel versió 2013), on hi ha representades totes les variables i representades en funció del següent criteri:

Variable		Valor
Sexe		0: Masculí 1: Femení
Edat		Número en mesos
Funció visual	AV (UD/UE)	Valor en escala decimal
	Refracció	Equivalent esfèric
Motilitat	Seguiments i sacàdics	0: SPEC 1: Falla un criteri 2: Falla dos criteris 3: Falla tres criteris 4: Falla quatre criteris
Binocularitat	Fusió	0: Fusió estable 1: Fusió inestable 2: Diplopia
	Fòria	0 (ortofòria) + (Valor endofòria) - (Valor exofòria)
	PPC	Valor en centímetres
	Estereopsis	Valor en segons d'arc
Acomodació	PPA	Valor en centímetres
	Flexibilitat acomodativa	Cicles per minut binocular
DEM		Valor percentil
Percepció visual	TVPS	Valor percentil
Velocitat lectora	Test Galí	Paraules per minut
Prova escriptura	Test Would	Lletres per minut
Figura universal		0: No creua la línia mitja 1: Creua la línia mitja

Taula 4. Criteris estadístics establerts

Per dur a terme l'anàlisi dels resultats s'ha utilitzat un software estadístic d'anàlisi de dades SPSS (*Statistical Package for the Social Science*), versió 23 per a Windows. Amb aquest programa s'ha pogut realitzar la "Prova de correlació de Pearson" per tal de poder comprovar si les dades obtingudes durant els cribratges tenien una relació lineal. La prova del coeficient de correlació de Pearson (x,y) es basa en la següent expressió:



$$\rho_{X,Y} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)]}{\sigma_X \sigma_Y}$$

On:

- σ_{XY} és la covariància de (x,y).
- σ_X és la desviació típica de la variable x.
- σ_Y és la desviació típica de la variable y.

El valor del coeficient de correlació (r) pot ser entre l'interval de (-1,+1):

- Quan $r=1$, significa que hi ha una correlació positiva perfecta, és a dir, que les dues variables són dependents de manera total, donant així, una relació directe entre les dues.
- Si $0 < r < 1$, significa que hi ha una correlació positiva.
- Quan $r=0$, significa que no existeix una relació lineal. Això no significa que les dues variables siguin independents, ja que pot existir alguna relació no lineal entre les dues variables.
- Si $-1 < r < 0$, significa que hi ha una correlació negativa.
- Quan $r=-1$, significa que hi ha una correlació negativa perfecta, és a dir, les dues variables són independents de manera total, donant així, una relació indirecte entre les dues.

Amb la prova de correlació de Pearson, s'obté el p-valor o nivell de significació. En el cas que el p-valor sigui $\leq 0,05$, es descarta la hipòtesis nul·la i si el p-valor és inferior al nivell de significació convencional, significarà que és molt probable que la hipòtesis nul·la sigui falsa i per tant, l'estudi realitzat sigui vàlid.

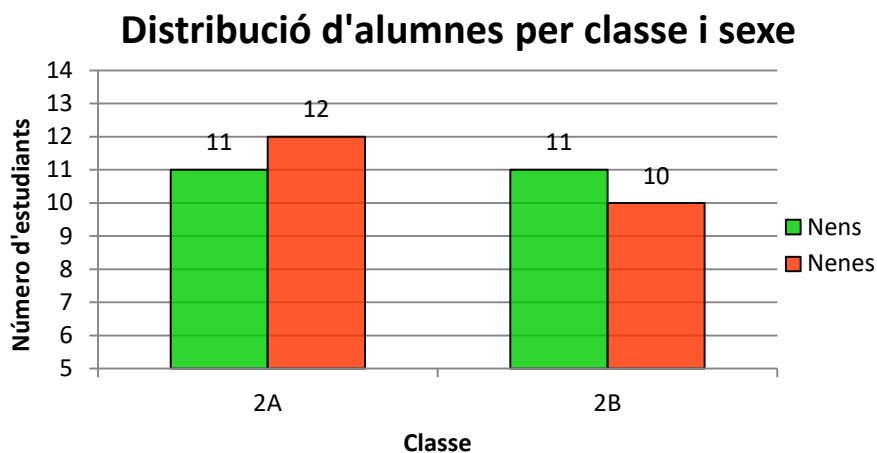
El valor del índex de correlació de *Pearson* ens indica que quan obtenim un valor:

- $\pm 0,1 \leq r < \pm 0,4$: existeix una correlació baixa entre les variables.
- $\pm 0,4 \leq r < \pm 0,6$: existeix una correlació mitjana entre les variables.
- $\pm 0,6 \leq r < \pm 1$: existeix una correlació alta entre les variables.



5.1 Distribució de la mostra

La mostra de l'estudi està formada per un total de 44 alumnes distribuïts en 22 nens i 22 nenes.



Gràfica 1. Mostra d'estudiants avaluats desglossada en classe i sexe

5.2 Presència de simptomatologia

Seguidament, gràcies al *Qüestionari de signes i símptomes* que se'ls hi va donar als alumnes, s'ha pogut realitzar una gràfica amb la distribució dels símptomes més comuns que es presenten. Les respostes obtingudes les agrupem en tres grups, si, a vegades i no.

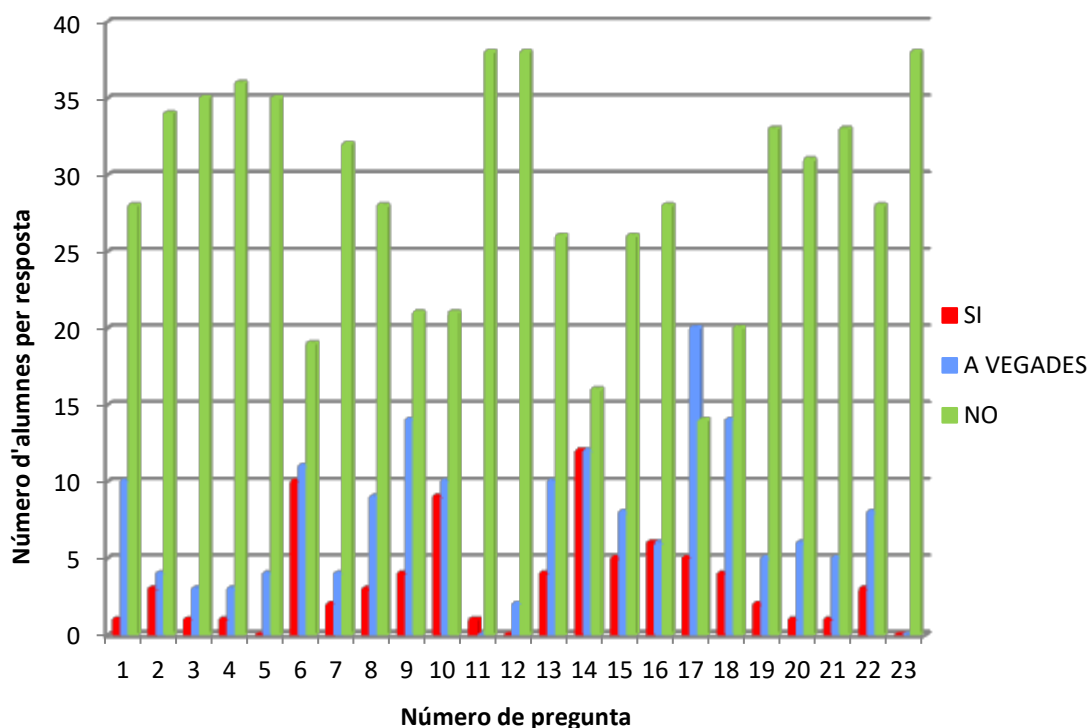


Número de pregunta	Pregunta
1	Em canso quan porto una estona mirant de prop
2	Em fa mal el cap quan porto una estona llegint
3	Veig borrós quan intento llegir
4	Quan llegeixo, veig doble
5	Quan llegeixo, em ploreu els ulls
6	Quan llegeixo, em costa concentrar-me
7	Quan llegeixo, noto que es mouen les lletres, les paraules o les línies
8	Quan llegeixo, m'agafa son
9	Quan porto una estona llegint, em costa més entendre el que llegeixo
10	Llegeixo massa lentament
11	Crec que giro un ull al llegir
12	Tanco un ull per veure millor
13	Sento tensió als ulls quan estic mirant alguna cosa una estona
14	Quan llegeixo una estona, em distrec amb facilitat
15	M'acosto o allunyo molt per llegir
16	Tinc de moure el cap per poder llegir
17	Em perdo quan estic llegint
18	Quan llegeixo, em salto algunes paraules o línies
19	Em resulta difícil copiar de la pissarra
20	Freqüentment em fa mal el cap
21	Tinc dificultats per mirar de la pissarra a la llibreta i al revés
22	Em molesta molt la llum
23	Sento que em cremen els ulls al llegir

Taula 5. Enumeració i preguntes realitzades al Qüestionari de signes i símptomes



Presència de simptomatologia



Gràfica 2. Distribució de les respostes dels alumnes al Qüestionari de signes i símptomes

Com podem observar a la gràfica 2, la gran majoria de símptomes fan referència a la lectura i a la visió propera. Podem observar que els símptomes més presents pels alumnes examinats són: distracció amb facilitat després de llegir durant una estona (30%), dificultat en concentrar-se mentre llegeixen (25%) o sensació de llegir lentament (22,5%). Un 15% manifesten la simptomatologia d'haver de moure el cap quan estan llegint i un 12,86% es perden mentre llegeixen.

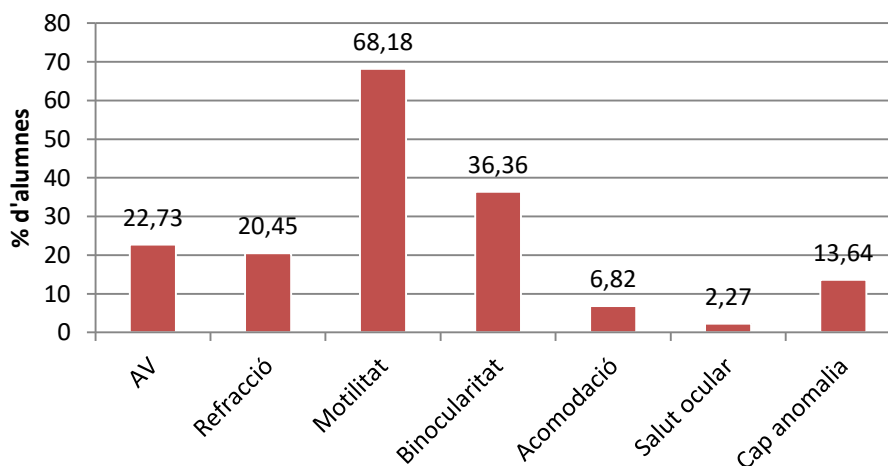
Per altre banda, els símptomes menys presents pels alumnes, són: tancar un ull per veure-hi millor i sentir cremor als ulls mentre llegeixen (0% dels alumnes). Un 2,56% dels alumnes manifesten la simptomatologia de girar un ull al llegir i un 2,50% visió doble al llegir.

Els alumnes de 2n de Primària presenten molts problemes de concentració al realitzar una activitat de visió propera com és la lectura. Això és degut a que es troben en l'etapa d'aprendre a llegir i requereixen una demanda molt elevada d'esforç.

5.3 Distribució de les anomalies visuals dels estudiants examinats



Percentatge de la distribució d'anomalies



Gràfica 3. Distribució d'anomalies presents als estudiants examinats

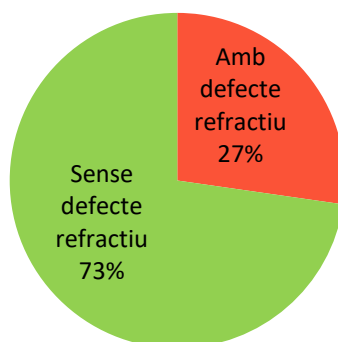
Segons els resultats dels exàmens visuals, s'ha pogut realitzar una gràfica amb el percentatge d'alumnes que presenten cada tipologia d'anomalia. Podem veure que una majoria dels alumnes presenten problemes de motilitat ocular (68,18%). Les disfuncions menys habituals són la salut ocular (2,27%), on només es va trobar un alumne amb daltonisme i l'acomodació (6,82%), on la disfunció més comuna va ser la Insuficiència d'acomodació. Un 13,64% dels alumnes no presentaven cap anomalia.

5.4 Anàlisi de la presència de defectes refractius amb la utilització de correcció i el resultat de la prova de velocitat lectora

Segons les proves realitzades durant el cribratge on es valora la funció visual, és a dir, la retinoscopia i el subjectiu, podem realitzar diverses gràfiques i treure'n conclusions:



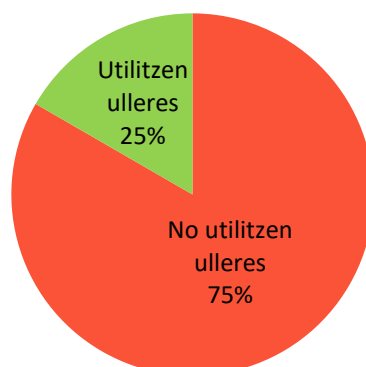
Resultats prova refracció



Gràfica 4. Resultats de la prova de refracció

Els resultats de la mostra de la prova de refracció mostren que un 73% dels alumnes de segon de primària no presenten cap defecte refractiu ($n=32$), mentre que un 27% necessiten utilitzar ulleres ($n=12$).

Alumnes amb necessitat de compensació òptica



Gràfica 5. Distribució dels alumnes amb necessitat de compensació òptica

A aquesta gràfica es compara la utilització o no d'ulleres d'aquells alumnes que presenten un defecte refractiu que és necessari compensar-lo. Podem veure doncs, que només un 25% ($n=3$) dels alumnes amb defecte refractiu utilitzen ulleres, mentre que un 75% ($n=9$) no n'utilitzen i amb conseqüència, presenten el valor d'AV més baix del normal.

Per realitzar la següent taula, s'han exclòs de l'estudi dos alumnes, ja que no saben l'idioma.



Amb la mostra de 42 alumnes, s'ha pogut realitzar una taula amb el valor de la mitjana i la desviació estàndard dels tres grups: alumnes sense defecte refractiu, alumnes amb defecte refractiu i usuaris d'ulleres i alumnes amb defecte refractiu i no usuaris d'ulleres.

	Mitjana i desviació estàndard
Velocitat lectora en alumnes sense defecte refractiu	52,94 ± 29,82
Velocitat lectora en alumnes usuaris de correcció òptica	35,50 ± 0,71
Velocitat lectora en alumnes amb necessitat de correcció òptica	23,40 ± 19,63

Taula 6. Velocitat lectora envers defecte refractiu i correcció òptica

Comparant els valors de la mitjana de la velocitat lectora dels tres grups d'alumnes, podem confirmar que els alumnes que no presenten defectes refractius tenen una velocitat lectora més elevada, mentre que els que tenen defecte refractiu i no utilitzen ulleres, la seva velocitat lectora està per sota del valor de normalitat establert per la seva edat (44-58 paraules/minut).

5.5 Anàlisi de la relació entre l'edat en mesos dels alumnes i la velocitat lectora

	Velocitat lectora	
	Correlació de Pearson	P valor (significació)
Edat (mesos)	0.368	0,019

Taula 7. Correlació lineal entre l'edat i la velocitat lectora

La correlació de Pearson ens dona 0,368%, amb un nivell de significança de 0,019. Això ens indica que hi ha una correlació positiva, per tant, hi ha una relació directe entre velocitat lectora i edat. A més edat de l'alumne examinat, més bo serà el resultat de la velocitat lectora.



6. DISCUSSIÓ

Un cop realitzat l'anàlisi estadístic dels resultats del cribratge i partint de les hipòtesis plantejades prèviament, es realitzen les següents observacions:

La hipòtesis que plantejàvem en quant a la prova refracció i la utilització d'ulleres assenyalava que hi ha molts estudiants que no s'han realitzat mai un examen visual i que per tant, tenen defectes refractius sense diagnosticar. Els resultats afirmen aquesta hipòtesis indicant que un 27% dels alumnes presenten defecte refractiu, dels quals només un 25% utilitzen correcció.

Valorant la utilització de correcció òptica amb els resultats de la velocitat lectora, la hipòtesis plantejada es confirma, i ens indica que els alumnes que no utilitzen la correcció òptica presenten un resultat menor que els alumnes que utilitzen ulleres amb un valor de paraules llegides per minut per sota de l'esperat per la seva edat. Aquesta relació existeix degut a que els alumnes que no utilitzen la correcció, no tenen l'agudesia visual del cent per cent i tenen visió borrosa, per tant, també tenen una velocitat lectora menor. Degut a això, aquests alumnes no poden seguir les demandes escolars igual que els seus companys.

En quant a les disfuncions presents als alumnes examinats, la hipòtesis plantejada indicava que les disfuncions de binocularitat i d'acomodació no són les més comunes. Amb aquesta hipòtesis podem confirmar que la disfunció més present als alumnes de segon són disfuncions de motilitat ocular amb un 68,8%. Pel que fa a la binocularitat i acomodació, presenten un 36,36% i un 6,82% respectivament. S'ha de dir que les disfuncions de binocularitat són les segones més comunes. Les menys comunes són les disfuncions de salut ocular amb un 2,27% dels alumnes.

Pel que fa a la hipòtesis plantejada de que hi ha una relació significativa entre la velocitat lectora i l'edat dels alumnes. Aquesta hipòtesis queda confirmada gràcies a la prova de correlació de Pearson que ens dona una correlació positiva indicant una relació directe entre les dues variables (Correlació: 0,368. Nivell significança: 0,019). És a dir, com més grans siguin els alumnes examinats, més elevat serà el valor de paraules per minut llegides durant la prova de lectura del test Galí.



7. CONCLUSIONS

Un cop realitzat l'estudi, arribem a les següents conclusions:

- El símptoma més comú dels alumnes examinats és la distracció amb facilitat després de llegir durant una estona, seguit de dificultat de concentració i sensació de llegir lentament. Mentre que el símptoma menys comú és la sensació de cremor als ulls mentre llegeixen i la necessitat de tancar un ull per veure-hi millor.
- Les dificultats en les habilitats de motilitat ocular són les més freqüents en els resultats obtinguts, on es presenten moviments que no són suaus, precisos, extensos i complerts. La segona anomalia més comuna són les disfuncions de binocularitat. Mentre que la menys comuna és la salut ocular.
- Només un 13,64% dels alumnes no presenten cap anomalia de sistema visual.
- Un 27% dels alumnes examinats presenten un defecte refractiu, dels quals, només un 25% utilitza correcció òptica.
- Hi ha una relació entre l'ús de correcció òptica amb la velocitat lectora.
- Hi ha una relació significativa directe entre l'edat dels alumnes i el resultat de la prova de velocitat lectora.



8. AGRAÏMENTS

Per dur a terme el treball he comptat amb l'ajuda de diferents persones i que sense ells no hagués estat possible la realització de l'estudi. Per aquest motiu, voldria expressar el meu sincer agraïment a les següents persones:

En primer lloc vull agrair a la meva família tots els esforços que han realitzat per mi durant tots aquests anys, principalment als meus pares i a la meva germana.

A les directores del treball, Montse Augé i Marta Fransoy, per la seva direcció durant el transcurs de l'estudi, ajuda i supervisió en tot moment durant els cribratges i per tota la informació que m'han proporcionat.

Als meus companys Laia Muñoz i Carlos Vera, per la seva ajuda en els cribratges, ja que sense ells no hagués estat possible examinar a tots els alumnes en el temps previst.

Finalment, agrair també la participació dels directors i professors de l'escola Pegaso de Barcelona, juntament amb els alumnes examinats durant el cribratge i als seus pares per signar el consentiment i per l'assistència a la xerrada informativa que es va realitzar a l'escola.



9. BIBLIOGRAFIA

Augé, M., & Fransoy, M. Visión i aprendizaje (I): detecciones de disfunciones visuales. *Cuadernos científicos del Colegio oficial de Opticos y Optometristas de Cataluña*, nº4, 29-32; 2013.

Fransoy Bel, M., Augé Serra, M. Visió i aprenentatge (I). Optometria neurocognitiva a l'etapa escolar. *COOOC professional. Quaderns científics del Col·legi Oficial d'Òptica i Optometria de Catalunya*. Núm. 4.; 2013.

Ferré, J., & Ferré, M. *Neuro-psico-pedagogía infantil. Bases neurofuncionales del aprendizaje cognitivo y emocional*. BARCELONA: EDICIONES LEBÓN, S.L; 2013.

Moreno, F. X. Visió i aprenentatge. PUBLICACIONS BELLATERRA; 2002.

Roure, M. *Optometria holística. La visió ens permet percebre, comprendre, interpretar, adaptar-nos*. SALVADOR DALÍ; 2016.

Borràs MR, Castañé M, Ondategui JC, Pacheco M, Peris E, Sánchez E, Varón C. Optometría. Manual de exámenes clínicos, Edicions UPC, 3ª edición; 1999.

Dr. Mitchell Scheiman. *Manual sobre el procesamiento de la información visual*. Vision Therapy Practice Consultants, 1995.

Alemany López Antonio Dr., Aranda Empar, Bueno Guillermo, Cardona Genís, Perea Capilla, J. Claramonte Pascual, Cusó Oriol, Díaz Alberto, Amparo María, T. Espino Manuel, García Mónica, Genovés Andrés, González Maria Jesús, Gonzalez José M., Gonzalez Javie, V. A. I. *Optometría Pediátrica*. (Edicions Ulleye); 2004.

Castaño, L. G. *Evaluación de las habilidades visuales más importantes en la lectura en la etapa de aprender a leer y la etapa de leer para aprender* (Universitat Politècnica de Catalunya); 2017.

MR Borràs, J Gispets, JC Ondategui, M Pacheco, E Sánchez , C Varón. *Visión binocular*. (POLITEXT); 1999.



10. ANNEXES

10.1 Carta de consentiment informat

Benvolgudes famílies,

La Facultat d'Òptica i Optometria de la UPC està duent a terme un estudi per detectar problemes d'eficàcia i del processament de la informació visual que poden incidir en l'aprenentatge escolar.

Aquesta entitat ha demanat la nostra col·laboració per estudiar un grup d'alumnes, ja que la majoria de la informació que reben els nens i nenes a l'escola és través del sistema visual, i, donat que els problemes d'eficàcia visual son un important problema de salut que afecta al rendiment escolar ens ha semblat prou interessant la proposta.

Els controls visuals es realitzaran en les instal·lacions de l'escola en els dies i hores indicats, i aniran acompanyats de una xerrada de visió i aprenentatge i d'un **informe complert** per les famílies.

Esperant que en traieu profit, us donem les gràcies per la vostra col·laboració.
Atentament,

Director Pedagògic



Carta de consentiment

Jo,..... com a pare/mare o tutor
de....., amb DNI
....., dono el meu consentiment a que es faci un control visual al
meu fill/filla

Aquests controls visuals a les escoles formen part d'un projecte que té per objectiu la prevenció dels problemes d'eficàcia visual a les aules. En tot cas, segons el que estableix la Llei Orgànica de Protecció de Dades de Caràcter Personal, l'informem que el tractament de les dades personals del seu fill/filla per la Facultat d'Òptica i Optometria serà específicament amb finalitat **sanitària i docent**.

Signatura de consentiment



10.2 Informació a les famílies per entendre els informes

Benvolguts pares,

En l'exploració optomètrica que hem fet al seu fill/a, hem valorat les habilitats i la funcionalitat del sistema visual per fer front a les tasques acadèmiques que corresponen al seu nivell. Aquí els presentem una breu explicació de cadascuna de les àrees avaluades, perquè puguin interpretar l'informe optomètric que adjuntem:

1. **Agudesa Visual:** Fa referència al valor quantitatiu de la visió, és a dir, la capacitat de distingir detalls petits a una determinada distància. La mesura es fa monocularment per saber si els dos ulls hi veuen de manera suficient i semblant, perquè només així podran funcionar coordinadament. Especifiquem el valor de la visió en percentatge. La màxima agudesa visual és del 100%.
2. **Refracció ocular:** Ens referim a la situació en que l'ull, degut al dèficit de visió, necessita un sistema compensador, com són les ulleres, o les lents de contacte. En aquest apartat hem especificat quin tipus de refracció ocular presenta el nen/a: Miopia, Hipermetropia, Astigmatisme, i si aquest és de tipus miòpic o hipermetròpic. Les condicions refractives de miopia seran compensades amb lents de potència negativa, i les condicions hipermetròpiques se compensaran amb lents positives.
3. **Motilitat Ocular:** En aquest apartat es valora l'habilitat del nen per a moure els ulls de forma ràpida, precisa i eficaç. Les habilitats de motilitat ocular són especialment importants en els processos de lectura en els quals, els ulls del lector van saltant d'un grup de paraules a un altre i d'una línia a la següent, i cal que ho facin de forma precisa, ràpida i eficaç. Quan el salt de la mirada d'una paraula a l'altra no és suficient, diem que el moviment és hipomètric. Quan, a l'inrevés, els ulls salten més enllà de la síl·laba que han de llegir, diem que el moviment és hipermetrètric. En els dos casos es perd eficàcia, doncs s'ha de fer un moviment de correcció per arribar a la part del text que pretenem llegir.
4. **Acomodació:** Fa referència a la capacitat de fer canvis d'enfocament, per veure-hi a diferents distàncies. Aquesta habilitat en els nens està plenament desenvolupada, doncs el sistema visual està fisiològicament preparat per enfocar amb facilitat, i poder canviar de distància d'observació sense dificultats (aquesta habilitat s'anomena flexibilitat acomodativa). Si el nen té aquesta habilitat disminuïda, es cansarà al llegir i li costarà copiar de la pissarra.
5. **Binocularitat:** En aquest apartat s'inclouen totes aquelles proves que estudien l'habilitat de la visió perquè ambdós ulls treballin plegats, que és fonamental



per l'eficàcia lectora. Si els ulls tendeixen a dirigir-se a un punt més proper que el text, parlem de l'excés de convergència. En canvi, si els ulls es dirigeixen plegats a un punt que està més lluny del text, parlem d'exofòria o insuficiència de convergència.

6. **Percepció visual.** En aquest apartat s'inclouen aquelles proves que impliquen el reconeixement i el record de la informació que se li presenta al nen de forma visual en la lecto-escriptura, com la discriminació o la memòria visual. Si té problemes en aquest apartat, el nen podria confondre lletres o paraules similars i dificultar-li la comprensió lectora.
7. **Coordinació ull-mà.** Es un test grafomotor que estudia la integració de les habilitats perceptives amb el control postural fi. Si té problemes en aquesta prova manifesta dificultats en l'escriptura. Posa de manifest si el nen té dificultats per escriure en línia recta i mantenir una estructura.
8. **Visió dels colors (Test d'Ishihara):** Aquest test posa de manifest si el nen té problemes per a distingir els colors i els seus matisos, situació que podria dificultar-li els aprenentatges.
9. **Salut Ocular:** Són les proves de valoració de l'estat de salut de l'ull i la detecció de possibles patologies. En cas de sospita d'alguna condició anòmla és molt important adreçar-se amb diligència a l'oftalmòleg.

Quan hi ha dificultats en alguna d'aquestes àrees que no se solucionen amb ulleres, un dels recursos dels que disposem els optometristes és **la Teràpia Visual**, uns exercicis dissenyats específicament per cada individu, que progressivament van remuntant les habilitats visuals en dèficit, per tal de restablir l'equilibri del sistema visual i la seva òptima funció.

Desitgem que aquest breu escrit pugui ajudar-los a entendre l'informe del seu fill/a, i que serveixi per posar de manifest que tenir **bona vista** (veure el 100%) no sempre és sinònim de tenir una **visió eficaç** i a ple rendiment per poder experimentar el procés d'aprenentatge al màxim del potencial del nen.

Aprofitem per saludar-los ben cordialment

Montse Augé Serra i
Laura Gracia Castaño i
Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa
Centre Universitari de la Visió (UPC)



10.3 Qüestionari de símptomes

QUESTIONARI DE SIMPTOMES

Nom i cognoms.....

Data de naixement..... Edat..... Curs.....

Portes ulleres o lents de contacte?..... Quan fa?.....

T'has fet algun examen visual?..... Quan et vas fer la última revisió de la vista?.....

Has tingut alguna malaltia important o tens alguna al·lèrgia a destacar?.....

Prens algun tipus de medicament? Quin?.....

SIMPTOMES (Marcar amb una X el requadre corresponent)	SI	A vegades	NO
1. Em canso quan porto una estona mirant de prop			
2. Em fa mal el cap quan porto una estona llegint			
3. Veig borroc quan intento llegir			
4. Quan llegeixo, veig doble			
5. Quan llegeixo, em ploren els ulls			
6. Quan llegeixo em costa concentrar-me			
7. Quan llegeixo, noto que es mouen les lletres, les paraules o les línies			
8. Quan llegeixo, m'agafa son			
9. Quan porto una estona llegint, em costa més entendre el que llegeixo			
10. Llegeixo massa lentament			
11. Crec que giro un ull el llegir			
12. Tanco un ull per veure millor			
13. Sento tensió als ulls quan estic mirant alguna cosa una estona			
14. Quan llegeixo una estona, em distrec amb facilitat			
15. M'acosto o allunyo molt per llegir			
16. Tinc de moure el cap per poder llegir			
17. Em perdo quan estic llegint			
18. Quan llegeixo, em salto algunes paraules o línies			
19. Em resulta difícil copiar de la pissarra			
20. Freqüentment em fa mal el cap			
21. Tinc dificultat per mirar de la pissarra a la llibreta i al revés			
22. Em molesta molt la llum			
23. Sento que em cremen els ulls al llegir			



Respondre aquest qüestionari els teus pares:

Escriure en els requadres en blanc a, b, c segons la resposta escollida	Pare	Mare
Porten ulleres o lentes de contacte? a. Sí b. No		
Si les utilitzen, quan les porten? a. Sempre b. Només per mirar de lluny (Mirar TV, conduir....) c. Només per mirar de prop (Llegir, escriure, ordinador, cosir....)		
A quina edat van començar a utilitzar-les? a. Abans del 16 anys d'edat b. Després dels 16 anys d'edat		

Si les tres respostes del pare o la mare en el qüestionari son la lletra a. , indica el problema refractiu o visual que presenta (miopia, hipermetropia, astigmatisme, estrabisme, ull gandul....):

Pare.....

Mare.....



10.4 Informe per les famílies

En l'exploració optomètrica que hem fet al seu fill/a,, hem detectat algunes disfuncions en el seu sistema visual que poden interferir en el seu rendiment escolar. Per les exigències acadèmiques i intel·lectuals pròpies de l'etapa escolar, recomanem fer-se una completa revisió optomètrica.

A la revisió visual que hem fet a l'escola hem obtingut els següents valors:

2ºA (Nom alumne)	Ull dret	Ull esquerre
Agudesia visual de lluny		
Refracció ocular		
Motilitat ocular		
Acomodació		
Binocularitat		
Percepció visual		
Coordinació ull-mà		
Visió del color		
Salut ocular		

Es recomana que l'optometrista revisi les següents habilitats visuals:

	Si	No
Agudesia visual de lluny		
Refracció ocular		
Motilitat ocular		
Acomodació		
Binocularitat		
Percepció visual		
Coordinació ull-mà		
Visió del color		
Salut ocular		



10.5 Fitxa optomètrica

NOM I COGNOMS:	
DATA DE NAIXEMENT:	EDAT:
ESCOLA:	CURS:

ESTAT REFRACTIU

Usuari d'ulleres: ☐ NO ☐ SI

Rx:

OD:

AV:

OI:

AV:

AVsc	OD:	pH:	OI:	pH:	AO:
RETINOSCOPIA	OD:				
	OI:				
Sx	OD:			AVsc:	
	OI:			AVsc:	

VISIÓ BINOCULAR I ACOMODACIÓ

Totes les proves amb la correcció habitual

CT VL:	<input type="checkbox"/> Fòria <input type="checkbox"/> Tròpia <input type="checkbox"/> Φ	<input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> OD	<input type="checkbox"/> OI	<input type="checkbox"/> Intermitent	<input type="checkbox"/> Alternant
CT VP:	<input type="checkbox"/> Fòria <input type="checkbox"/> Tròpia <input type="checkbox"/> Φ	<input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> OD	<input type="checkbox"/> OI	<input type="checkbox"/> Intermitent	<input type="checkbox"/> Alternant
SEGUIMENTS:	S P E C		SACÀDICS: S P E C				
PERCEPCIÓ SIMULTÀNIA:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO						
SUPRESSIÓ:	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI:	<input type="checkbox"/> TOTAL	<input type="checkbox"/> ALTERNANT	<input type="checkbox"/> INTERMITENT	<input type="checkbox"/> OD	<input type="checkbox"/> OI
FUSIÓ:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> ESTABLE		<input type="checkbox"/> INESTABLE			
ESTEREOPSIA:				PPC (R/r):			
FORIA VP:							
PPA:				AAOD:	AAOI:		
FA bino VP:				(només en casos de PPA bino > 8 cm.)			
				FA OI VP:	FA OI VP:		
				(només en casos PPA bino < 12 cpr.)			
Visió del color:							
Reflexes pupil·lars:							



10.6 Fitxa de resultats del Test DEM

DEM Scoresheet

Name _____ DOB _____ Age _____

Articulation Pre-Test Y N Number Knowledge Pre-Test Y N

/ = substitution error o = omission error

a = addition error <or> = transposition error

<p>Test A</p> <table border="0"> <tr><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>7</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> </table> <p>_____ sec</p>	3	4	7	5	5	2	9	1	8	7	2	5	5	3	7	7	4	4	6	8	1	7	4	4	7	6	6	5	3	2	7	9	9	2	3	3	9	6	2	4	<p>Test B</p> <table border="0"> <tr><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>8</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>9</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td></tr> </table> <p>_____ sec</p>	6	7	3	9	2	3	9	9	1	2	7	1	4	4	6	7	5	6	2	3	5	2	3	5	7	7	4	4	8	6	4	3	5	7	2	5	1	9	7	8	<p>Test C</p> <table border="0"> <tr><td>2</td><td>5</td><td>9</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>4</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td><td>9</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td>7</td><td>1</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td>3</td><td>7</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td>2</td><td>9</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td><td>7</td><td>4</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>1</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>9</td><td>3</td><td>9</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>7</td><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>7</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td>7</td><td>5</td><td>9</td><td>8</td></tr> </table> <p>Time: _____ sec</p> <p>_____ substitution (s) errors _____ omission (o) errors</p> <p>_____ addition (a) errors _____ transposition (t) errors</p> <p>Adjusted Time = Time X $\frac{80}{(80 - o + a)}$</p> <p>Adjusted Time = _____ sec</p> <p>Total Errors (s + o + a + t) = _____</p>	2	5	9	4	3	4	5	2	7	8	3	5	7	4	9	8	7	9	5	7	3	7	1	4	5	6	1	4	6	2	9	3	7	2	6	7	2	4	6	3	6	3	2	9	1	7	4	6	5	2	5	3	7	4	8	4	5	2	1	7	7	9	3	9	2	1	4	7	6	3	2	5	7	4	6	3	7	5	9	8
3	4																																																																																																																																																																	
7	5																																																																																																																																																																	
5	2																																																																																																																																																																	
9	1																																																																																																																																																																	
8	7																																																																																																																																																																	
2	5																																																																																																																																																																	
5	3																																																																																																																																																																	
7	7																																																																																																																																																																	
4	4																																																																																																																																																																	
6	8																																																																																																																																																																	
1	7																																																																																																																																																																	
4	4																																																																																																																																																																	
7	6																																																																																																																																																																	
6	5																																																																																																																																																																	
3	2																																																																																																																																																																	
7	9																																																																																																																																																																	
9	2																																																																																																																																																																	
3	3																																																																																																																																																																	
9	6																																																																																																																																																																	
2	4																																																																																																																																																																	
6	7																																																																																																																																																																	
3	9																																																																																																																																																																	
2	3																																																																																																																																																																	
9	9																																																																																																																																																																	
1	2																																																																																																																																																																	
7	1																																																																																																																																																																	
4	4																																																																																																																																																																	
6	7																																																																																																																																																																	
5	6																																																																																																																																																																	
2	3																																																																																																																																																																	
5	2																																																																																																																																																																	
3	5																																																																																																																																																																	
7	7																																																																																																																																																																	
4	4																																																																																																																																																																	
8	6																																																																																																																																																																	
4	3																																																																																																																																																																	
5	7																																																																																																																																																																	
2	5																																																																																																																																																																	
1	9																																																																																																																																																																	
7	8																																																																																																																																																																	
2	5	9	4	3																																																																																																																																																														
4	5	2	7	8																																																																																																																																																														
3	5	7	4	9																																																																																																																																																														
8	7	9	5	7																																																																																																																																																														
3	7	1	4	5																																																																																																																																																														
6	1	4	6	2																																																																																																																																																														
9	3	7	2	6																																																																																																																																																														
7	2	4	6	3																																																																																																																																																														
6	3	2	9	1																																																																																																																																																														
7	4	6	5	2																																																																																																																																																														
5	3	7	4	8																																																																																																																																																														
4	5	2	1	7																																																																																																																																																														
7	9	3	9	2																																																																																																																																																														
1	4	7	6	3																																																																																																																																																														
2	5	7	4	6																																																																																																																																																														
3	7	5	9	8																																																																																																																																																														

Total Time : _____ sec

Adjusted Time = _____ sec

Errors : _____

DEM Ratio = $\frac{\text{Horizontal Adj Time}}{\text{Vertical Adj Time}}$ =

DEM1 (Copyrighted Bennett Corporation 2012)



10.7 Fitxa de resultats del test TVPS

TEST OF VISUAL PERCEPTUAL SKILLS 3RD EDITION

Name: _____ Gender: _____ Grade: _____

School: _____ Examiner: _____

Reason for Testing: _____

Date of Test: _____ year _____ month _____ day

Date of Birth: _____ year _____ month _____ day

Chronological Age: _____ year _____ month _____ day*

Student has known (diagnosed) attention problems? ☐ Y ☐ N

Student has known (diagnosed) visual problems? ☐ Y ☐ N

*Do not round months up by one if days exceed 15

Subtests	Subtest Scores			Index Scores			
	Raw Score	Scaled Score	Percentile Rank	Overall	Basic Processes	Sequencing	Complex Processes
1. Visual Discrimination (VDS)							
2. Visual Memory (MEM)							
3. Spatial Relations (SPA)							
4. Form Constancy (CON)							
5. Sequential Memory (SEQ)							
6. Figure Ground (FGR)							
7. Visual Closure (CLC)							
Sum of Scaled Scores							
Standard Score							
Percentile Rank							
				Overall	Basic	Sequencing	Complex

T-Score	Scaled Score	SUBTEST SCALED SCORES							INDEX AND OVERALL SCORES				Standard Score	%ile Rank
		VDS	MEM	SPA	CON	SEQ	FGR	CLC	OVERALL	BASIC	SEQUEN.	COMPLEX		
>99	19												145	>99
>99	18												140	>99
99	17												135	99
96	16												130	96
93	15												125	93
91	14												120	91
84	13												115	84
75	12												110	75
63	11												105	63
50	10												100	50
37	9												95	37
25	8												90	25
16	7												85	16
8	6												80	8
5	5												75	5
2	4												70	2
1	3												65	1
<1	2												60	<1
<1	1												55	<1



SUBTEST 1: Discrimination		Item	Correct Answer	Response	Score
Do not turn to the next page until instructed. Read the directions for the test below.		DIS 01 A	2A		
		DIS 01 B	2B		
		DIS 02	1B		
		DIS 03	1B		
		DIS 04	1B		
		DIS 05	1B		
		DIS 06	1B		
		DIS 07	1B		
		DIS 08	1B		
		DIS 09	1B		
		DIS 10	1B		
		DIS 11	1B		
		DIS 12	1B		
		DIS 13	1B		
		DIS 14	1B		
		DIS 15	1B		
		DIS 16	1B		
		Total Subtest 1			

SUBTEST 2: Memory		Item	Correct Answer	Response	Score		
Do not turn to the next page until instructed. Read the directions for the test below.		MEM 01 A	1B				
		MEM 01 B	1B				
		MEM 02	1B				
		MEM 03	1B				
		MEM 04	1B				
		MEM 05	1B				
		MEM 06	1B				
		MEM 07	1B				
		MEM 08	1B				
		MEM 09	1B				
		MEM 10	1B				
		MEM 11	1B				
		MEM 12	1B				
		MEM 13	1B				
		MEM 14	1B				
		MEM 15	1B				
		Total Subtest 2					

SUBTEST 3: Spatial Relations		Item	Correct Answer	Response	Score		
Do not turn to the next page until instructed. Read the directions for the test below.		SPR 01 A	1B				
		SPR 01 B	1B				
		SPR 02	1B				
		SPR 03	1B				
		SPR 04	1B				
		SPR 05	1B				
		SPR 06	1B				
		SPR 07	1B				
		SPR 08	1B				
		SPR 09	1B				
		SPR 10	1B				
		SPR 11	1B				
		SPR 12	1B				
		SPR 13	1B				
		SPR 14	1B				
		SPR 15	1B				
		Total Subtest 3					

SUBTEST 4: Form Constancy		Item	Correct Answer	Response	Score		
Do not turn to the next page until instructed. Read the directions for the test below.		CON 01 A	1B				
		CON 01 B	1B				
		CON 02	1B				
		CON 03	1B				
		CON 04	1B				
		CON 05	1B				
		CON 06	1B				
		CON 07	1B				
		CON 08	1B				
		CON 09	1B				
		CON 10	1B				
		CON 11	1B				
		CON 12	1B				
		CON 13	1B				
		CON 14	1B				
		CON 15	1B				
		Total Subtest 4					

SUBTEST 5: Sequential Memory		Item	Correct Answer	Response	Score		
Do not turn to the next page until instructed. Read the directions for the test below.		SEQ 01 A	1B				
		SEQ 01 B	1B				
		SEQ 02	1B				
		SEQ 03	1B				
		SEQ 04	1B				
		SEQ 05	1B				
		SEQ 06	1B				
		SEQ 07	1B				
		SEQ 08	1B				
		SEQ 09	1B				
		SEQ 10	1B				
		SEQ 11	1B				
		SEQ 12	1B				
		SEQ 13	1B				
		SEQ 14	1B				
		SEQ 15	1B				
		Total Subtest 5					

SUBTEST 6: Figure Ground		Item	Correct Answer	Response	Score		
Do not turn to the next page until instructed. Read the directions for the test below.		FIG 01 A	1B				
		FIG 01 B	1B				
		FIG 02	1B				
		FIG 03	1B				
		FIG 04	1B				
		FIG 05	1B				
		FIG 06	1B				
		FIG 07	1B				
		FIG 08	1B				
		FIG 09	1B				
		FIG 10	1B				
		FIG 11	1B				
		FIG 12	1B				
		FIG 13	1B				
		FIG 14	1B				
		FIG 15	1B				
		Total Subtest 6					

SUBTEST 7: Visual Closure		Item	Correct Answer	Response	Score		
Do not turn to the next page until instructed. Read the directions for the test below.		VLC 01 A	1B				
		VLC 01 B	1B				
		VLC 02	1B				
		VLC 03	1B				
		VLC 04	1B				
		VLC 05	1B				
		VLC 06	1B				
		VLC 07	1B				
		VLC 08	1B				
		VLC 09	1B				
		VLC 10	1B				
		VLC 11	1B				
		VLC 12	1B				
		VLC 13	1B				
		VLC 14	1B				
		VLC 15	1B				
		Total Subtest 7					



10.8 Fitxa Test Galí i Test Wold

Edat: _____ Escola: _____ Curs: _____

L'Esperança observa quan cuino menjar en un 37
gran wok amb onze panses i trossets de tonyina 75
i xai. Al final afegeixo herbes de fonoll. 110

Temps: _____ Lletres/minut: _____

$6600 / (\text{Temps en segons}) \text{ " } = \text{ LPM}$

Observacions:

Velocitat lectora català (Prova Galí):



10.9 Prova de velocitat lectora per alumnes de segon

LA MARIA ESTÀ MALALTA

Aquest matí la Maria no es trobava bé(/).Tenia molt mal	3
de cap i li feia mal el coll en empassar-se la	14
saliva.	15
La mare no l'ha deixada anar a l'escola.	23
S'ha tornat a ficar al llit i s'hi ha estat, quieta,	34
molt quieta, colgada de mantes i suant.	41
Al migdia ha vingut el metge.El doctor Canals.	50
-Què, què fa aquesta nena?	55
A la Maria li han vingut ganes de riure. Sempre que	66
veu el doctor Canals, li venen ganes de riure. És	76
lleig. Porta unes ulleres que sembla una òliba i un	86
bigotet de mosca ...I a més a més sempre li diu	97
Marieta.	98